

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-10964

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 62 D 1/16識別記号 庁内整理番号  
9034-3D

⑬ 公開 平成3年(1991)1月18日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 自動車のステアリングコラムチューブ

⑯ 特 題 平1-143855

⑰ 出 願 平1(1989)6月6日

⑱ 発 明 者 鈴木 比呂司 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 上 田 亨 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 菅 野 公 雄 愛知県豊田市細谷町4丁目50番地 豊田鉄工株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 姫 谷 美 朗 愛知県豊田市細谷町4丁目50番地 豊田鉄工株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 ダイハツ工業株式会社 大阪府池田市ダイハツ町1番1号  
 ⑲ 出 願 人 豊田鉄工株式会社 愛知県豊田市細谷町4丁目50番地  
 ⑲ 代 理 人 弁理士 吉田 茂明 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

自動車のステアリングコラムチューブ

## 2. 特許請求の範囲

(1) 車体に固定されたコラムチューブフロア部材の上端部にコラムチューブアッパ部材の下端部を摺動自在に外嵌して、断面略U字形の外向き曲成部を有するエネルギー吸収プレートを、前記コラムチューブフロア部材と前記コラムチューブアッパ部材との間に周方向に沿って複数配置し、前記外向き曲成部が前記コラムチューブアッパ部材の下端部内に位置するようにして、前記エネルギー吸収プレートの内側片先端側を前記コラムチューブフロア部材の上端部に固定するとともに、外側片先端側を前記コラムチューブアッパ部材の下端部に固定した自動車のステアリングコラムチューブにおいて、

前記コラムチューブアッパ部材の下端部内で、前記内側片の一部を前記外側片に向けて湾曲変形させて座屈屈折部を形成したことを特徴とする自

動車のステアリングコラムチューブ。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、自動車のステアリングコラムチューブに関し、特に車両衝突時におけるエネルギー吸収構造の改良に関する。

(従来の技術)

自動車の衝突事故においては、運転者は自動車の走行スピードの慣性により前方へ放り出され、ステアリングハンドルに胸部を強く打撲することがある。

そこで、衝突により運転者が、ステアリングハンドルに激しく突き当たった際に、ステアリングコラムチューブが軸方向に圧縮変形されて運転者に作用する衝撃力を吸収するようにしたステアリングコラムチューブが従来より開発されている。

第10図は上記したエネルギー吸収機能を有するステアリングコラムチューブ1の提案例を示す断面図である。同図に示すように、このステアリングコラムチューブ1は、車体に固定されたコラ

ムチューブフロア部材2と、コラムチューブフロア部材2の上端部に下端部が摺動自在に外嵌されたコラムチューブアッパ部材3と、両部材2、3の間に周方向に沿って複数配置されたエネルギー吸収プレート4とを備える。

エネルギー吸収プレート4には、それぞれその一端部が外向きに折り返されるように曲成されたU字形の外向き曲成部4aが備えられる。そして、その外向き曲成部4aがそれぞれコラムチューブアッパ部材3の下端部内に位置するようにして、長寸の内側片4bの先端がそれぞれコラムチューブフロア部材2の上端部外面に固定されるとともに、短寸の外側片4cの先端がそれぞれコラムチューブアッパ部材3の下端部に固定される。また、図示されていないが、このステアリングコラムチューブ1内には、上端部にステアリングハンドルを有するステアリングシャフトが貫通され、その下端部がステアリングギアボックス内に進入させてある。そして、自動車の衝突時にステアリングハンドルに運転者の体が突き当たって所定以上の面

る変形状態、第14図は同じくC点に対応する変形状態をそれぞれ示す。

第11図に示すように、それぞれのエネルギー吸収プレート4は、コラムチューブアッパ部材3から衝撃力を受けると、荷重W1で初期座屈を開始する。この初期座屈は、第12図に示すように、エネルギー吸収プレート4の内側片4bの一部が外方へ押し出されるようにして外側片4cに接触するように湾曲変形するもので、この座屈によりステアリングコラムチューブ1は変位量X1だけ変位する。

さらに荷重が加えられると、荷重W2で2次座屈が生じる。この2次座屈は、第13図に示すように、外側片4cの外向き曲成部4a近傍が内側片4bに向けて湾曲するように変形するもので、この座屈によりステアリングコラムチューブ1は変位量X2だけ変位する。こうして荷重がW3に達すると、ここで始めて内側片4bが外向き曲成部4a近傍から先端側に向けて連続座屈を開始し、以後は荷重W3にほぼ等しい荷重を加え続けるだ

撃力がコラムチューブアッパ部材3に加わると、コラムチューブアッパ部材3が矢符Pに示す前方へ押されて、内側片4bがその外向き曲成部4a近傍から先端側に向けて順次外側に押し開かれるように連続的に座屈し、その座屈の仕事に置換されることにより上記衝撃エネルギーが吸収されるように構成している。

次に、上記衝突エネルギーの吸収過程におけるステアリングコラムチューブ1の荷重と変位量との関係について考察する。

第11図は上記ステアリングコラムチューブ1の荷重W-変位量Xの特性を示すグラフであって、縦軸がステアリングコラムチューブ1に作用する荷重Wを示し、横軸がステアリングコラムチューブ1の軸方向の変位量X(ストローク)を示す。したがって、ステアリングコラムチューブ1のエネルギー吸収量は、第11図の特性曲線とX軸とにより囲まれる面積で与えられる。第12図は第11図のA点に対応するエネルギー吸収プレート4の変形状態、第13図には同じくB点に対応す

けで連続座屈が進行し、こうして第11図および第14図に示すように変位量がX3に達する。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、車両衝突時における乗員保護を考えると、ステアリングコラムチューブ1の変形に基づくエネルギー吸収量は大きいほど望ましく、このようなエネルギー吸収量の増大は、ステアリングコラムチューブ1の変位に関与する荷重Wあるいは変位量Xを大きく設定することにより達成される。しかしながら、ステアリングコラムチューブ1の変位時における変位の加速度は、乗員に過大な荷重が作用しないようにその上限が限定されており、また変位量Xも車両設計上の要請から所定範囲内に制限されている。したがって、ステアリングコラムチューブ1のエネルギー吸収構造の開発にあたっては、上述の限られた荷重Wと変位量Xの範囲内で、エネルギー吸収量をできるだけ大きくとれるような工夫が必要となる。

しかしながら、従来のステアリングコラムチューブ1のエネルギー吸収構造では、第11図ない

し第14図に示すように、エネルギー吸収プレート4に初期座屈、二次座屈が生じるため、座屈開始時の荷重(W1, W2)がその後に行なわれる連続座屈時の荷重W3よりも小さくなり、その分だけエネルギー吸収量が低減されるという問題を有していた。

(発明の目的)

この発明は、上記従来技術の問題を解消し、限られた荷重と変位量のもとで、大きなエネルギー吸収量が得られる自動車のステアリングコラムチューブを提供することを目的とする。

(目的を達成するための手段)

この発明は、車体に固定されたコラムチューブロア部材の上端部にコラムチューブアッパ部材の下端部を摺動自在に外嵌して、断面略U字形の外向き曲成部を有するエネルギー吸収プレートを、前記コラムチューブロア部材と前記コラムチューブアッパ部材との間に周方向に沿って複数配置し、前記外向き曲成部が前記コラムチューブアッパ部材の下端部内に位置するようにして、前記エネル

されている。コラムチューブロア部材12の上端部には、コラムチューブアッパ部材13の下端部が管軸方向に沿って摺動自在となるように外嵌される。さらに、コラムチューブロア部材12の上端部には、その上端が大径に仕上げられたガイド部12aが形成され、そのガイド部12aの外周面全域をコラムチューブアッパ部材13の内周面に摺動自在に接触させて、コラムチューブアッパ部材13が摺動する際に正確に管軸方向にガイドされるように構成している。

また、コラムチューブロア部材12とコラムチューブアッパ部材13との間に周方向に沿って等間隔をおいてエネルギー吸収プレート14が3個配置される。このエネルギー吸収プレート14には、その一端部が外向きに折り返すように曲成されたU字形の外向き曲成部14aがそれぞれ形成される。そして、その外向き曲成部14aがそれぞれコラムチューブアッパ部材13の下端部内に位置するようにして、長寸の内側片14bの先端がコラムチューブロア部材12の外周面にそれぞ

れエネルギー吸収プレートの内側片先端側を前記コラムチューブロア部材の上端部に固定するとともに、外側片先端側を前記コラムチューブアッパ部材の下端部に固定した自動車のステアリングコラムチューブであって、上記目的を達成するため、前記コラムチューブアッパ部材の下端部内で、前記内側片の一部を前記外側片に向けて湾曲変形させて座屈調整部を形成している。

(実施例)

第1図はこの発明の第1の実施例である自動車のステアリングコラムチューブ11を示す側断面図、第2図は第1図のII-II線断面図、第3図はそのステアリングコラムチューブ11が適用されたステアリング装置を示す略側面図である。これらの図に示すように、このステアリングコラムチューブ11は、一部を車体10に固定されたコラムチューブロア部材12と、このコラムチューブロア部材12より管径の大きいコラムチューブアッパ部材13と、両部材12, 13の間に配置される複数のエネルギー吸収プレート14とで構成

れ溶着されるとともに、短寸の外側片14cの先端がコラムチューブアッパ部材13の下端面にそれぞれ溶着される。さらに、内側片14bには、その一部が外側片14cに接触するように外側片14cに向けてそれぞれ湾曲変形された第1の座屈調整部15がそれぞれ設けられるとともに、外側片14cには、その外向き曲成部14a近傍が内側片14bに接触するように内側片14bに向けてそれぞれ湾曲変形された第2の座屈調整部16がそれぞれ設けられる。また、第3図に示すように、このステアリングコラムチューブ11内には、上端部にステアリングハンドル10aを有するステアリングシャフト10bが貫挿され、その下端部が図示しないステアリングギヤボックス内に連入させてある。

ところで、第1および第2の座屈調整部15, 16は、以下のようにして形成される。すなわち、第4図ないし第6図に示すように第1および第2の座屈調整部15, 16が設けられていない3個のエネルギー吸収プレート構成部材24の、上記

内側片14bを構成することになる長片24bの先端をそれぞれコラムチューブフロア部材12の所定位置に溶着するとともに、上記外側片14cを構成することになる短片24cの先端をそれぞれコラムチューブアッパ部材13の所定位置に溶着する。その後、コラムチューブアッパ部材13がコラムチューブフロア部材12に向けて所定量撓動するように強制的にプリ圧縮を行う。これにより、まず上記第12図に示す従来の初期座屈と同様な変形がエネルギー吸収プレート構成部材24に生じて第1の座屈調整部15が形成されるとともに、上記第13図に示す従来の二次座屈と同様な変形がエネルギー吸収プレート構成部材24に生じて第2の座屈調整部16が形成される。

なお、上記プリ圧縮により第1および第2の座屈調整部15、16を形成させた後、ステアリングコラムチューブ11を車体10に組付けることになる。

このステアリングコラムチューブ11によれば、上記第12図および第13図に示す従来の初期座

屈および二次座屈に対応するように、第1および第2の座屈調整部15、16がエネルギー吸収プレート4に予め形成されているため、自動車の衝突時にステアリングハンドル10aに運転者の体突き当たってコラムチューブアッパ部材13が第1図および第3図矢印Pに示す方向へ押し込まれると、第7図のステアリングコラムチューブ11の荷重-変位量の特性グラフに示すように、初期座屈および二次座屈を生じることなく、荷重W3で直ちに連続座屈に移行し、こうして外向き曲成部14bが内側片14bの先端に向けて移動していき、最終的に変位量X3に達する。そして、その連続座屈の仕事により上記衝突エネルギーが吸収される。この場合、ステアリングコラムチューブ11の変位はすべて連続座屈によるため、変位期間中における荷重Wはほぼ一定に保たれる。したがって座屈開始時においてもエネルギーを有効に吸収でき、限られた荷重Wと変位量Xのもとで大きな最良のエネルギー吸収量を得ることができる。

第8図はこの発明の第2の実施例であるステアリングコラムチューブ31に適用されるエネルギー吸収プレート34を示す断面図である。同図に示すように、この第2の実施例のステアリングコラムチューブ31が上記第1の実施例のステアリングコラムチューブ11と相違する点は、上記ステアリングコラムチューブ11の第1および第2の座屈調整部15、16がプリ圧縮により形成されるのに対し、このエネルギー吸収プレート34の座屈調整部35はプリ成形により形成されている点である。すなわち、エネルギー吸収プレート34がコラムチューブフロア部材32およびコラムチューブアッパ部材33に取付けられていない状態で、内側片34bの外側片34cに対応する領域が外側片34cに向けて湾曲形成されて外向き曲成部34aの近傍まで延びる座屈調整部35が形成される。そして、座屈調整部35の形成されたエネルギー吸収プレート34を上記第1の実施例のステアリングコラムチューブ11と同様にし、コラムチューブフロア部材32およびコラムチュ

ーブアッパ部材33に取付ける。その他の構成は上記第1の実施例のステアリングコラムチューブ11と同様である。

このステアリングコラムチューブ31によれば、エネルギー吸収プレート34に座屈調整部35を予め形成しているため、上記第1の実施例のステアリングコラムチューブ11とほぼ同様の効果が達成できる。また、座屈調整部35がプリ成形により形成されるため、上記第1実施例の場合のようなプリ圧縮に伴うステアリングコラムチューブ11の長手方向寸法の変形を考慮しなくてもよく、ステアリングコラムチューブ13の設計が容易になる。

なお、上記第1および第2の実施例では、コラムチューブアッパ部材13の撓動がスムーズに行なわれるように、コラムチューブフロア部材12の上端を大径に仕上げてガイド部12aを形成しているが、ガイド部12aはそれだけに限られることはない。例えば第9図に示すように、コラムチューブフロア部材12の上端の一部を大径に仕上げ

てビード状のガイド部12bを形成するようにしてもよく、また図示されていないがコラムチューブフロア部材12の上端外周に略筒状のスペーサカラーを固着して、そのスペーサカラーの外周面をコラムチューブアッパ部13の内周面に摺動自在に接触させるようにしてもよい。

(発明の効果)

以上のように、この発明のステアリングコラムチューブによれば、コラムチューブフロア部材とコラムチューブアッパ部材との間に配置されるエネルギー吸収プレートに、その内側片の一部が外側片に向けて湾曲形成された座面調整部を形成しているため、車両衝突等によりコラムチューブアッパ部材に衝撃力が加わった際には直ちに連続座面に移行して、限られた荷重と変位量のもとで大きなエネルギー吸収量を得ることができるという効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の第1の実施例であるステアリングコラムチューブを示す側断面図、第2図は

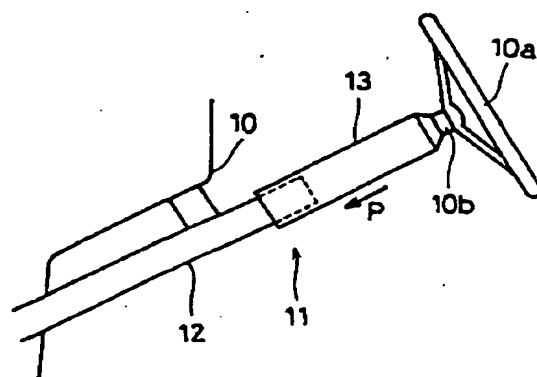
第1図のII-II線断面図、第3図はそのステアリングコラムチューブが適用されたステアリング装置を示す略側面図、第4図は上記第1の実施例に適用されたエネルギー吸収プレート構成部材を示す平面図、第5図はその側面図、第6図はその正面図、第7図は第1の実施例のステアリングコラムチューブの荷重-変位量特性を示すグラフ、第8図はこの発明の第2の実施例のステアリングコラムチューブに適用されたエネルギー吸収プレートを示す側面図、第9図はこの実施例のステアリングコラムチューブの変形例を示す断面図、第10図は従来のステアリングコラムチューブを示す断面図、第11図は従来のステアリングコラムチューブの荷重-変位量特性を示すグラフ、第12図ないし第14図はそれぞれ第11図中の所定点でのエネルギー吸収プレートの変形状態を示す側面図である。

11, 31…ステアリングコラムチューブ、  
12, 32…コラムチューブフロア部材、  
13, 33…コラムチューブアッパ部材、

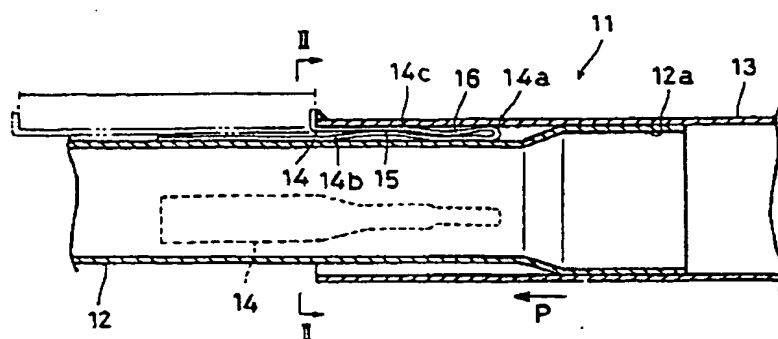
14, 34…エネルギー吸収プレート、  
14a, 34a…外向き曲成部、  
14b, 34b…内側片、  
14c, 34c…外側片、  
15…第1の座面調整部、  
16…第2の座面調整部、 35…座面調整部

代理人 弁理士 吉田 茂明  
弁理士 吉竹 英俊  
弁理士 有田 貴弘

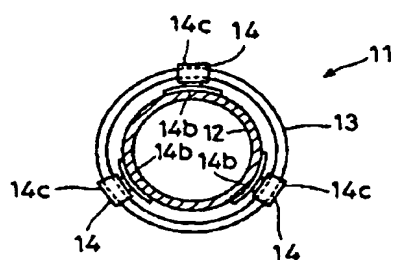
第3図



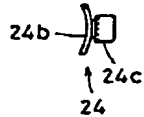
第 1 圖



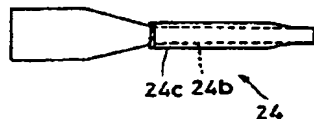
第 2 圖



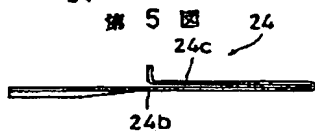
第 6 圖



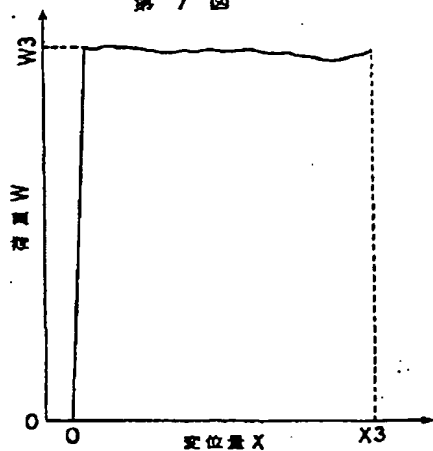
第 4 圖



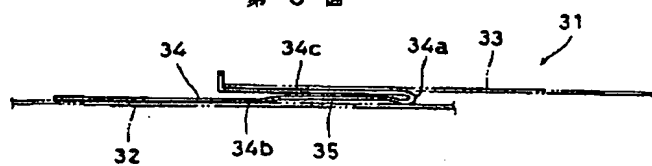
第 5 圖



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖

